

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-145039

(43)Date of publication of application : 20.05.2004

(51)Int.Cl.

G02B 7/02

G02B 7/00

H04N 5/225

(21)Application number : 2002-310444

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.10.2002

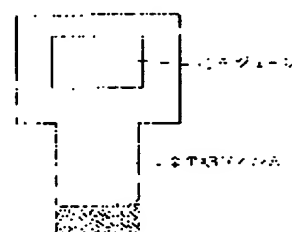
(72)Inventor : MAEDA REIKO

(54) COUPLING STRUCTURE FOR OPTICAL MEMBER AND OPTICAL UNIT

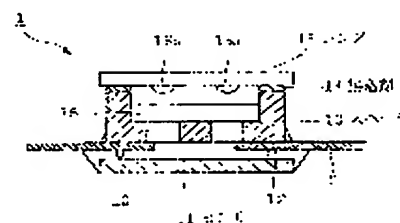
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent swelling caused by moisture absorption of an adhesive for attaching and fixing the optical member such as a lens.

SOLUTION: A module 1 constituting an imaging device mounted on a TAB film 2 is provided with a sensor 11, the lens 15 and a spacer 13 or the like. An adhesive whose water absorption is reduced by blending an Si-based filler in an epoxy adhesive by $\geq 50\%$ is used as the adhesive 14 for attaching and fixing the lens 15 to the spacer 13. Furthermore, by coating the outer side of the adhesive 14 with waterproof coating film, the moisture absorption of the adhesive 14 is much more surely prevented, and the optical unit having no divergence of focus caused by swelling is realized.



(1)



(2)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学機能を有する光学部材と、前記光学部材を保持する保持手段と、前記光学部材と前記保持手段を接着によって固定する接着固定部とを備えており、前記接着固定部に、吸水率を低減するための吸水調整剤を配合した接着剤を用いることを特徴とする光学部材の結合構造。

【請求項 2】

接着固定部の外周部に防水性のコーティングが施されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学部材の結合構造。

【請求項 3】

吸水調整剤を配合した接着剤を 90℃の熱湯中で 30 分間煮沸したときの吸水率が 1%以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学部材の結合構造。

【請求項 4】

吸水調整剤として 50w%以上の Si 系フィラーを配合することを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 5】

接着剤の硬化収縮率が 2%以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 6】

接着剤の T_g が 70℃以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 7】

接着剤が光硬化型接着剤であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 8】

接着剤がエポキシ系接着剤であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 9】

接着固定部の厚みが 1mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 10】

環境変化による接着固定部の厚みの変化が 1%以内であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 いずれか 1 項記載の光学部材の結合構造と、前記光学部材に対して相対的に位置決めされるセンサを備えたことを特徴とする光学ユニット。

【請求項 12】

光学部材がレンズであり、接着固定部においてピント調整したことを特徴とする請求項 1 記載の光学ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、カードラなどに用いられる小型の光学ユニットの組立に用いられる光学部材の結合構造、および光学ユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話、デジタルスチルカメラなどの画像入力機器に用いられる CCD、CMOS センサユニットなどの光学ユニットは、映像をデータ化するためのセンサ上にスペーサを有し、該スペーサにレンズ等の光学部材を接着固定することで形成され、スペーサと光学部材

10

20

30

40

50

間の接着剤で位置合わせすることでピント調整を行っている。

【0003】

従来、この種の光学ユニットにおいては、前記スペーサと光学部材のギャップをサブミクロンで調整するために、特開平4-97927号公報に開示されているような、硬化収縮が小さいシリコン系やエポキシ系の接着剤が用いられている。

【0004】

また近年では、交通手段等の向上により、ユーザーが様々な環境下で光学ユニットを使用することが想定される。そこで、高温高湿等の厳しい環境下においても光学部材の性能が充分に発揮されることが望まれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記の光学ユニットでは、レンズ等光学部材とセンサ間の位置精度が重要になってくる。具体的にはスペーサと光学部材間の接着固定部にサブミクロンオーダーの固定精度が必要となる。

【0006】

従来では、前述のように、光学部材とスペーサ間の接着には硬化収縮が小さい接着剤を用いて位置ずれを低減しているが、様々な厳しい環境下での光学ユニット使用を想定し、製品ができあがった後のサブミクロン単位の位置ずれを検証・対応した例はなかった。

【0007】

特に、高温多湿な地域で光学ユニットを使用した際には、湿度や温度の上昇により接着剤が吸水して厚みが増大し、本来の固定位置がずれてしまうことが考えられる。そこで、高温高湿下においても吸水によって膨潤することなく、位置精度が保たれる接着剤が望まれる。

【0008】

本発明は上記従来技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、光学ユニットのレンズ等光学部材を接着剤によって固定する光学部材の結合構造において、前記接着剤の吸水（吸湿）による膨潤を防ぎ、光学ユニットの耐環境性を大幅に向上させることができる光学部材の結合構造、および光学ユニットを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の光学部材の結合構造は、光学機能を有する光学部材と、前記光学部材を保持する保持手段と、前記光学部材と前記保持手段を接着によって固定する接着固定部とを備えており、前記接着固定部に、吸水率を低減するための吸水調整剤を配合した接着剤を用いることを特徴とする。

【0010】

接着固定部の外周部に防水性のコーティングが施されているとよい。

【0011】

吸水調整剤を配合した接着剤を90℃の熱湯中で30分間煮沸したときの吸水率が1%以下であるとよい。

【0012】

吸水調整剤として50w%以上のSi系フィラーを配合するとよい。

【0013】

接着剤の硬化収縮率が2%以下であるとよい。

【0014】

接着剤のT_gが70℃以上であるとよい。

【0015】

接着剤が光硬化型接着剤であるとよい。

【0016】

接着剤がエポキシ系接着剤であるとよい。

10

20

30

40

50

【0017】

接着固定部の厚みが1mm以下であるとよい。

【0018】

環境変化による接着固定部の厚みの変化が1%以内であるとよい。

【0019】

本発明の光学ユニットは、上記光学部材の結合構造と、前記光学部材に対して相対的に位置決めされるセンサを備えたことを特徴とする。

【0020】

光学部材がレンズであり、接着固定部においてピント調整したものであるとよい。

【0021】

【作用】

Si系フィラー等の吸水調整剤を硬化収縮率の小さいエポキシ系等の接着剤に配合することで、高温高湿環境下における吸水を低減し、接着剤の膨潤等によるレンズ等光学部材の位置ずれを防ぐ。

【0022】

これによって、ユーザーの環境変化に伴って発生するレンズのピントずれ等を大幅に軽減して、長寿命で、高い光学性能をいかなる環境においても維持することが可能な光学ユニットを実現できる。

【0023】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1は一実施の形態による光学ユニットを示すもので、これは、モジュール1をTABフィルム2に搭載した撮像素子である。

【0025】

モジュール1は、センサ11を金バンプ12を介してTABフィルム2に貼り合せた後、保持手段であるスペーサ13とピント調整の機能も兼ねた接着剤14を介して光学部材であるレンズ15を固定し、スペーサ13の開口部には防塵ガラス16を装着したものである。

【0026】

そして、接着剤14による接着固定部は、レンズ15の各レンズ素子15aのピント調整を行う結合部であるため、接着剤14として、Si系フィラー等の、吸水率を低減するための吸水調整剤を50wt%以上含有し、高温高湿下においても吸水が少なく、膨潤による厚みの変位が少ない接着剤を用いている。

【0027】

一般的に、レンズ等光学部材とセンサ間のピント機能を保持するためには、環境変化等による位置ずれを1~2μm以下に押さえる必要がある。そこで、光学部材とスペーサ等支持部材間の接着剤の高温高湿試験で位置ずれに伴うピント機能の低下を低減するために、高温高湿試験での接着剤の厚み変化すなわちZ軸変位を1%以内とする。その手段として、Si系フィラー等の吸水調整剤を配合することで、例えば、本来の吸水率が5%で、硬化収縮率が2%以下のエポキシ系UV接着剤の吸水率を1%以内に低減し、吸水した際のZ軸変位を接着剤厚みの1%以内に抑える。

【0028】

すなわち、レンズ等光学部材とその支持部を高位置精度に接着した後に、ユーザー環境の変化等により、高温高湿環境下で吸水による膨潤を起こして位置ずれを発生するなどの問題を、上記のように吸水による変位が少ない接着剤を用いることで、高温高湿下におけるレンズ等のピントずれを防ぎ、長期にわたって高い光学性能を維持できる光学ユニットを実現する。

【0029】

以下に実施例を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

(実施例 1)

モジュール 1 のスペーサ 1 3 とレンズ 1 5 を接着する接着剤 1 4 には、カチオン重合タイプのエポキシ系 UV 硬化型接着剤を用い、吸水率低減のための Si 系フィラーを 6 6 w % 配合した。前記エポキシ系 UV 硬化型接着剤の物性は弾性率 4 0 0 0 M P a 、硬化収縮率 1 . 4 % 、線膨張係数 $2 . 7 \times 1 0^{-5}$ 、 T_g (ガラス転移点) 1 1 0 °C である。

【 0 0 3 1 】

ピント調整方法は以下の通りである。接着剤 1 4 を、図 2 に示すようにスペーサ 1 3 の上端に塗布し、センサ 1 1 とレンズ 1 5 間のピントおよび傾きを六軸調整した後に、接着剤 1 4 を硬化させてピントを固定する。このため、この接着固定部には高い位置精度が要求される。

【 0 0 3 2 】

以下に、接着固定の全工程を説明する。まず、スペーサ 1 3 はアセトン超音波処理を 5 分間行った後に有機溶剤を完全にふき取り、UV-O₃ を 5 分間照射して、表面の汚染物を除去した。次に、図 2 および図 3 の (a) に示すように、スペーサ 1 3 の上端全周に、接着剤 1 4 を厚み 1 0 0 ~ 2 0 0 μm 、幅 1 ~ 1 . 2 mm のライン状になるようにディスペンサで塗布し、レンズ 1 5 を乗せた。このときに、図 3 の (b) に示すように 4 点に接着剤 1 4 a を塗布し、レンズ 1 5 を接着した後に周りを接着剤 1 4 で封止するなど、2 回以上にわたって塗布・硬化を行ってもよい。この撮像素子の接着固定部に 5 0 mW の照射強度で 2 秒間 UV (H O Y A) を照射し、約 1 0 0 ~ 5 0 0 秒放置した後に六軸調整を行い、照射強度 4 0 0 0 mW で UV を 5 ~ 1 0 秒間照射して接着剤 1 4 を固定した。この後、照射強度 2 0 0 mW で 1 8 0 秒間 UV を照射し接着剤 1 4 の硬化を完了した。

【 0 0 3 3 】

本実施例のモジュール状態での接着剤の性能を以下のように評価した。なお、後述する吸水率測定の際にスペーサの吸水による変化を低減するために、スペーサの材質には金属 (S U S 3 0 4) を用いた。

【 0 0 3 4 】

モジュール 1 を、9 0 °C の熱湯で 3 0 分間煮沸した後に煮沸前と比較し、吸水率を測定した。吸水率およびレンズの Z 軸変位の計算には以下の式 (1) 、(2) および図 4 に示すモジュール距離 D_0 (D_1) 、スペーサ距離 S 、レンズ距離 L を用いた。

吸水率 (%) = (煮沸後のモジュール重量 - 煮沸前のモジュール重量) ÷ (煮沸前のモジュール重量 - スペーサ重量) × 1 0 0 . . (1)

Z 軸変位 (%) = (煮沸後のモジュール距離 D_1 - 煮沸前のモジュール距離 D_0) ÷ (煮沸前のモジュール距離 D_1 - スペーサ距離 S - レンズ距離 L) × 1 0 0 . . (2)

【 0 0 3 5 】

なお、Z 軸変位の測定にはレーザー顕微鏡 (レーザーテック株式会社) を用いた。この結果、フィラーの含有量と吸水率および Z 軸変位量の関係は、図 5 に示すように、フィラー量 6 6 w % で吸水率 0 . 6 % 、Z 軸変位は約 1 μm である。

【 0 0 3 6 】

また、このモジュール 1 の熱硬化収縮率を測定した。熱硬化収縮率の測定には T h e r m o m e c h a n i c a l A n a l y z e r (TMA ; T A I n s t r u m e n t s) を用い、図 7 に示すように - 3 0 °C から 8 0 °C の熱衝撃を 3 サイクルモジュールに与えて、1 サイクル目の Z 軸距離と 3 サイクル目の Z 軸距離を測定し、熱硬化収縮率の計算には以下の式 (3) を用いた。モジュール 1 の硬化を行った後に熱硬化収縮率を測定した結果は、0 . 1 % であった。

熱硬化収縮率 (%) = (1 c y c l e 目の Z 軸距離 - 3 c y c l e 目の Z 軸距離) ÷ 1 c y c l e 目の Z 軸距離 × 1 0 0 . . (3)

【 0 0 3 7 】

(実施例 2)

実施例 2 は、実施例 1 の接着固定部の周囲に防水性の皮膜をコーティングした場合について示す。

【 0 0 3 8 】

接着剤には、実施例 1 と同様の S i 系フィラーを 6 6 w % カチオン重合タイプのエポキシ系 U V 硬化型接着剤に配合したものを用いた。前述のように、この接着剤の物性は弾性率 4 0 0 0 M P a 、硬化収縮率 1 . 4 % 、線膨張係数 $2 . 7 \times 1 0^{-5}$ 、T g 1 1 0 ℃である。

【 0 0 3 9 】

実施例 1 と同様の方法で接着剤を塗布した。スペーサはアセトン超音波処理を 5 分間行った後に有機溶剤を完全にふき取り、U V - O ₃ を 5 分間照射して、表面の汚染物を除去した。スペーサの上面周囲に、前記接着剤を厚み 1 0 0 ~ 2 0 0 μ m 、幅 1 ~ 1 . 2 m m のライン状になるようにディスペンサで塗布した後にレンズを乗せた。この接着固定部に 5 0 m W の照射強度で 2 秒間 U V を照射し約 1 0 0 ~ 5 0 0 秒放置した後に六軸調整を行い、照射強度 4 0 0 0 m W で U V を 5 ~ 1 0 秒間照射して接着剤を固定した。この後、照射強度 2 0 0 m W で 1 8 0 秒間 U V を照射し接着剤を硬化させた。

【 0 0 4 0 】

防水性の皮膜をコーティングする方法は以下の通りである。前記モジュールの接着固定部以外を完全にマスクした後に、無電解メッキで皮膜をコーティングした。なお、コーティングには蒸着、スパッタ等を用いてもよい。無電解メッキの素材にはニッケルを用いた。無電解メッキの素材としては、銅、ニッケル、クロム、その他合金類を適用できる。メッキを施した場合と施さなかった場合の吸水率と Z 軸変位の関係は表 1 の通りである。ニッケルメッキを施した場合、吸水率は 0 . 4 % 、Z 軸変位は 0 . 8 μ m となり、防水性のコーティングを施すことで接着剤の吸水、膨潤をより一層低減できることがわかった。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

	接着剤	接着剤／ニッケルメッキ
吸水率 (%)	0 . 6	0 . 4
Z 軸変位 (μ m)	1 . 0	0 . 8

【 0 0 4 2 】

(比較例 1)

比較例 1 として、接着剤に配合するフィラー量を低減した場合について示す。

【 0 0 4 3 】

接着剤には実施例 1 と同様のカチオン重合タイプのエポキシ系 U V 硬化型接着剤を用いた。この接着剤の物性は弾性率 4 0 0 0 M P a 、T g 1 1 0 ℃である。ここに吸水率低減のための S i 系フィラーをそれぞれ 0 w % 、8 w % 、3 0 w % 、5 0 w % 加えたものを用いた。

【 0 0 4 4 】

接着剤の塗布方法は実施例 1 と同様である。すなわち、スペーサはアセトン超音波処理を 5 分間行った後に有機溶剤を完全にふき取り、U V - O ₃ を 5 分間照射して、表面の汚染物を除去した。そして、前記スペーサの上面周囲に、前記接着剤を厚み 1 0 0 ~ 2 0 0 μ m 、幅 1 ~ 1 . 2 m m のライン状になるようにディスペンサで塗布した後にレンズを乗せた。この接着固定部に 5 0 m W の照射強度で 2 秒間 U V を照射し約 1 0 0 ~ 5 0 0 秒放置した後に六軸調整を行い、照射強度 4 0 0 0 m W で U V を 5 ~ 1 0 秒間照射して接着剤を固定した。この後、照射強度 2 0 0 m W で 1 8 0 秒間 U V を照射し接着剤を硬化させた。

【 0 0 4 5 】

実施例 1 と同様に、モジュール状態での接着剤の性能を評価した。スぺーサの吸水を低減するために、スぺーサの材質には金属（S U S 3 0 4）を用いた。前記モジュールを、90℃の熱湯で30分間煮沸した後に煮沸前と比較し、吸水率を測定した。

【0046】

測定結果は、図5のグラフに示すように、フィラー量50w%で吸水率0.9%、Z軸変位約2μmである。吸水に伴うZ軸変位を1%以内に抑えるためには、S i系フィラーを少なくとも50w%以上加えなければいけないことがわかる。例えば、S i系フィラーの添加量が0%である場合、吸水率は5.2%、Z軸変位は5.3μm、フィラー量8w%では、吸水率3.3%、Z軸変位4.4μm、フィラー量30w%では、吸水率2.1%、Z軸変位3.1μmとなり、ピント調整機能を果たすことが出来ず画像評価の基準値をクリアできなかった。

【0047】

（比較例2）

比較例2には、接着剤の硬化後の熱硬化収縮率と吸水率およびZ軸変位量の関係について示す。

【0048】

接着剤には実施例1と同様のカチオン重合タイプのエポキシ系UV硬化型接着剤を用いた。この接着剤の物性は弾性率4000MPa、Tg110℃である。ここに吸水率低減のためのS i系フィラーを66w%加えたものを用いた。

【0049】

次に、接着剤の塗布方法は実施例1と同様である。すなわち、スぺーサはアセトン超音波処理を5分間行った後に有機溶剤を完全にふき取り、UV-O₃を5分間照射して、表面の汚染物を除去した。前記スぺーサの上面周囲に、前記接着剤を厚み100～200μm、幅1～1.2mmのライン状になるようにディスペンサで塗布した後にレンズを乗せた。この接着固定部に200mWの照射強度でそれぞれ30、120、240秒間UVを照射した3個のサンプルを用いて、実施例1と同様の方法で、モジュール状態での接着剤の性能を評価した結果を図6のグラフに示す。スぺーサの吸水を低減するために、スぺーサの材質には金属（S U S 3 0 4）を用いた。各サンプルのモジュールを、90℃の熱湯で30分間煮沸した後に煮沸前と比較し、吸水率を測定した。なお、熱硬化収縮率の測定および計算は実施例1において説明した通りである。

【0050】

その測定結果より、吸水に伴うZ軸変位を1%以内に抑えるためには、UVを少なくとも200mW×240秒以上加えなければいけないことがわかった。すなわち、図6に示すように、UV照射時間が240秒であれば、熱硬化収縮率は約0.1%、吸水率は0.6%、Z軸変位は1μmであるが、UV照射時間が120秒の場合は、熱硬化収縮率は約0.5%、吸水率は1.2%、Z軸変位は2.3μm、UV照射時間が30秒では、熱硬化収縮率は約0.8%、吸水率は3.8%、Z軸変位は4.0μmとなりピント調整機能を果たすことができず、画像評価の基準値をクリアできなかった。

【0051】

【発明の効果】

本発明は上述のとおり構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0052】

光学素子の結合にS i系フィラーを50w%以上含む吸水率の低い接着剤を使用し、吸水によるZ軸変位を低減することで、高温高湿環境下など過酷な条件下でもサブミクロンの位置精度を保つ光学ユニットを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態による光学ユニットを示すもので（a）はその平面図、（b）は断面図である。

【図2】モジュールを分解して示す分解斜視図である。

【図3】接着剤塗布方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 4】 モジュールの各部の寸法を示す図である。

【図 5】 フィラー量と吸水率および Z 軸変位の関係を示すグラフである。

【図 6】 熱硬化収縮率と吸水率および Z 軸変位の関係を示すグラフである。

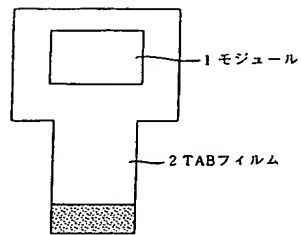
【図 7】 TMA 測定方法を説明するグラフである。

【符号の説明】

- 1 モジュール
- 2 TAB フィルム
- 1 1 センサ
- 1 3 スペーサ
- 1 4 接着剤
- 1 5 レンズ
- 1 6 防塵ガラス

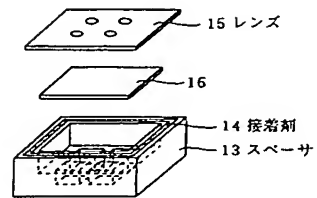
10

【図 1】

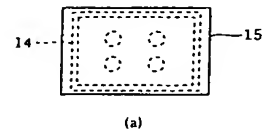


(a)

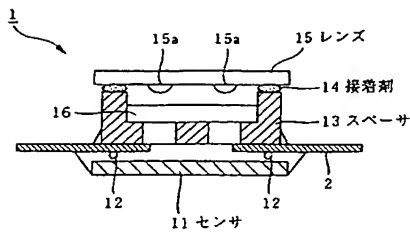
【図 2】



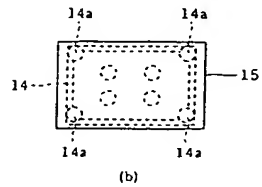
【図 3】



(a)

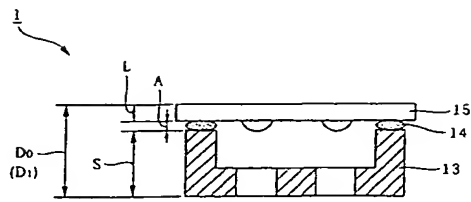


(b)

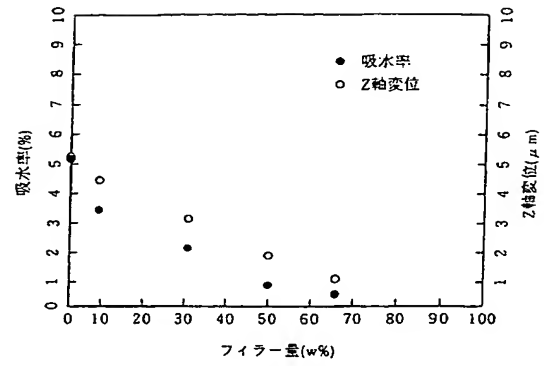


(b)

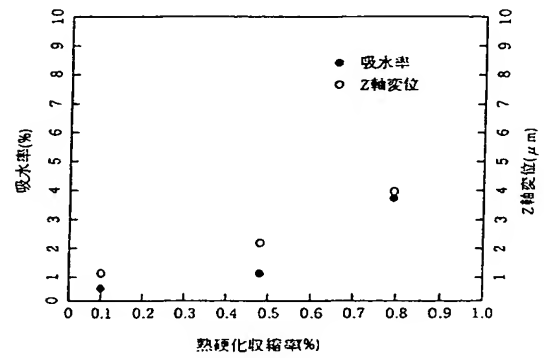
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

